

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :
B01D 53/26, 53/28, B65D 81/26

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/57991

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 5. Oktober 2000 (05.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02041

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. März 2000 (09.03.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 13 761.7 26. März 1999 (26.03.99) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LTS
LOHMANN THERAPIE-SYSTEME AG [DE/DE];
Lohmannstrasse 2, D-56626 Andernach (DE).

(72) Erfinder; und

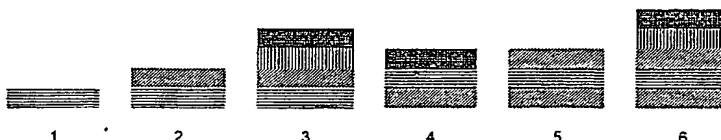
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BECKER, Franz-Josef
[DE/DE]; Ringmauer 14, D-56567 Neuwied (DE). KLEIN,
Robert-Peter [DE/DE]; Wikingerstrasse 3, D-56567
Neuwied (DE).(74) Anwalt: SCHMIDT, Werner; LTS Lohmann Therapie-Systeme
AG, Postfach 1525, D-56605 Andernach (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, CZ, HU, IL, IN, JP,
KR, MX, NZ, PL, RU, TR, US, ZA, europäisches Patent
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.**Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: DRYING DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: TROCKNUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG



Legende	
	Release liner REALEASE LINER
	Fixiereinrichtung FIXING DEVICE
	Stüttschicht SUPPORT LAYER
	Trockenmittelmatrix DRYING AGENT MATRIX

(57) Abstract

The invention relates to a flat and activable drying device for reducing the moisture content of a gas space surrounding said device and to a method for producing a device of this type. The inventive drying device contains a flat matrix with at least one regenerable drying agent.

(57) Zusammenfassung

Eine flächenförmige und aktivierbare Trocknungsvorrichtung zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden Gasraums und ein Herstellungsverfahren für eine solche Vorrichtung wird beschrieben. Die Trocknungsvorrichtung enthält eine flächenförmige Matrix mit mindestens einem darin enthaltenen regenerierbaren Trockenmittel.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Trocknungsvorrichtung und Verfahren zu seiner Herstellung.

Beschreibung

5 Die Erfindung ist auf eine Vorrichtung gerichtet, die zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts bzw. zur Gewährleistung eines definierten Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums befähigt ist, auf ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung sowie auf die Verwendung dieser Vorrichtung.

10

Solche Trocknungsvorrichtungen sind im Stand der Technik bekannt. Es kann sich dabei um trockenmittelgefüllte Behältnisse handeln, die zum Beispiel für die trockene Lagerung von feuchtigkeitsempfindlichen Produkten verwendet werden.

15

Bekannt ist ein Trockenmittelbeutel, der von der Firma Multiform Dessicant Inc., (Buffalo, New York) unter dem Namen Desimax™ kommerziell erhältlich ist. Diese Art von Trockenmittelbeutel besteht aus zwei Beutelwänden, die einen Innenraum mittels Schweißnähten am Rand der Beutelwände umschließen. Dieser Innenraum enthält eine bestimmte Menge des Trockenmittels, nämlich 4 Å-Molekularsieb. Die Beutelwände selbst sind

20 zumindest zum Teil für Wasserdampf permeabel.

Der Nachteil eines solchen Systems besteht darin, daß die bestimmte, begrenzte Menge des im Beutelinnenraum befindlichen Trockenmittels nur einer bestimmten, begrenzten Feuchtigkeitsaufnahmekapazität entspricht. Wenn die Menge des Trockenmittels aufgrund des Erreichens der maximalen Aufnahmekapazität für Feuchtigkeit (d. h. im wesentlichen Wasser) erschöpft ist, bleibt der Trockenmittelbeutel unwirksam. Eine weitere Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahme ist unmöglich und die Gewährleistung einer

25 konstanten, insbesondere reduzierten Luftfeuchtigkeit in einem diesen

30

Trockenmittelbeutel umgebenden abgeschlossenen Gasraum ist nicht möglich.

Bei der Verarbeitung solcher Trockenmittelbeutel tritt daher das Problem auf, daß ein zeitlich länger andauernder Kontakt (zum Beispiel mehrere Minuten) mit der im allgemeinen mehr als 40% relative Luftfeuchtigkeit enthaltenden Umgebungsluft zu vermeiden ist, da sonst eine schnelle Erschöpfung auftritt, die den Trockenmittelbeutel für seine weitere Verwendung, zum Beispiel bei der Herstellung von Verpackungen für feuchtigkeitsempfindliche Produkte, unbrauchbar macht. Eine Lösung dieses Problems entweder ist die Verarbeitung in nach außen abgeschlossenen Räumen mit konstanter, stark verminderter relativer Luftfeuchtigkeit oder die Beschleunigung der Verarbeitungsschritte, die während des Kontakts zur Umgebungsluft ausgeführt werden.

Die Trockenmittelbeutel sind auch bezüglich ihrer Verwendbarkeit hinsichtlich unterschiedlicher Trocknungsbedürfnisse nicht sehr vielseitig, weil die Menge des Trockenmittels pro Beutel (und damit die maximale Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahmekapazität) durch das Innenvolumen begrenzt ist.

Ein weiterer Nachteil von trockenmittelbefüllten Beuteln besteht darin, daß das Trockenmittel in fester, zumeist granulierter oder gepulverter Form innerhalb dieses Beutels vorliegt. Bei der Befüllung bedarf es daher zunächst einer sehr genauen Dosierung des Trockenmittels während des Herstellungsprozesses. Bei stärkerer mechanischer Beanspruchung eines solchen Systems besteht dann aber auch die Gefahr, daß die Beutelwand oder die Schweißnaht am Rand des Beutels zerreißt und das Trockenmittel austritt. Sofern das Trockenmittel nicht unbedenklich ist oder chemische Reaktionen mit dem unter verringerter bzw. bei einem definierten Feuchtigkeitsgehalt in einem umgebenden, abgeschlossenen Gasraum zu lagernden Produkt eingehen kann, stellt ein solcher Trockenmittelbeutel damit auch ein gewisses Sicherheitsrisiko für dieses Produkt dar.

Nach DE 196 46 048 sind Verpackungen für Transdermale Therapeutische Systeme mit innenseitig fixierten Trocknungsvorrichtungen bekannt. Bei diesen trockenmittelhaltigen Verpackungen handelt es sich um
5 mehrschichtige Lamine. Eine darin enthaltene trockenmittelhaltige Schicht kann mit Hilfe einer haftklebenden Schicht mit dem Verbund der anderen Schichten des Laminats befestigt werden. Wie der schon beschriebene Trockenmittelbeutel unterliegt auch diese Verpackung der schnellen Erschöpfung der Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahmekapazität im Falle
10 eines zeitlich länger andauernden Kontakts mit normaler Umgebungsluft. Mit normaler Umgebungsluft ist Luft gemeint, die keine reduzierte relative Luftfeuchtigkeit besitzt, sondern mindestens 40% relative Luftfeuchtigkeit. Die Verarbeitung dieser Verpackungslamine erfordert also ebenfalls Verfahrensschritte in einem gegenüber der Umgebung abgeschlossenen
15 Raum und / oder das Arbeiten in einem Raum mit reduzierter Luftfeuchtigkeit.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden abgeschlossenen
20 Gasraums bzw. zur Einstellung einer definierten relativen Luftfeuchtigkeit zur Verfügung zu stellen, die diese Nachteile der im Stand der Technik bekannten Trocknungsvorrichtungen vermeidet. Insbesondere sollen das Erfordernis der Verarbeitung bzw. der vorausgehenden Lagerung in einem die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraum mit verringertem
25 Feuchtigkeitsgehalt bzw. der Verarbeitung unter zeitlich extrem begrenzten Bedingungen vermieden werden.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Trocknungsvorrichtung, welche eine Matrix mit einem darin enthaltenen Trockenmittel enthält und unter technisch
30 sinnvollen Bedingungen aktivierbar ist. Gegebenenfalls kann die Trocknungsvorrichtung eine für Wasserdampf durchlässige Schicht enthalten. Mit dieser Schicht kann die Matrix gegebenenfalls direkt

abgedeckt sein. Bei dem Trockenmittel handelt es sich um ein regenerierbares Trockenmittel. Die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung und insbesondere die trockenmittelhaltige Matrix sind bevorzugt flächenförmig. In einer besonderen Ausführungsform besitzt oder ist die trockenmittelhaltige Matrix der Trocknungsvorrichtung eine haftklebende Schicht.

Unter Matrix im Sinne der Erfindung wird ein Träger für das Trockenmittel verstanden. Als Material für diese Matrix kommen prinzipiell anorganische und organische Materialien in Frage, insbesondere polymere Materialien. Die Matrixmaterialien müssen die Fähigkeit besitzen, das Eindringen von Wassermolekülen in das Material und ein Wandern dieser Moleküle innerhalb des Materials zuzulassen. Andererseits darf dieses eintretende Wasser nicht zu einem vollständigen Auflösen des polymeren Materials führen. Geeignet sind Materialien wie zum Beispiel: polymere Substanzen wie Acrylate, Silicone, Polyisobutylene, SIS-Kautschuk, SBS-Kautschuk, SEBS-Kautschuk, Polyvinylpyrrolidon, Polyurethan, Polyester, Polyethylen, Polyvinylalkohol, Polyamide, Ethylenvinylacetat, Polyacrylsäure, Kollidon (Copolymer aus Vinylacetat und Vinylpyrrolidon) und Cellulosederivate. Im Prinzip können alle filmbildenden Materialien Verwendung finden. Natürlich können auch Mischungen der genannten organischen Polymermaterialien verwendet werden. Die Matrix ist frei von pharmazeutischen Wirkstoffen.

Die Matrix ist bevorzugt flächenförmig. Hierunter ist zu verstehen, daß die räumliche Ausgestaltung dieser Matrix in den drei Dimensionen (Höhe, Länge und Breite) in bestimmten Verhältnissen zueinander stehen. Die Höhe der flächenförmigen Matrix besitzt einen Mindestwert von etwa 50 µm und einen Maximalwert von etwa 3 mm; bevorzugt liegt die Höhe der flächenförmigen Matrix zwischen 200 und 500 µm.

Die Breite bzw. die Länge der flächenförmigen Matrix sind keine kritischen Parameter, sondern können den jeweiligen Bedürfnissen der Praxis

angepasst werden. Als Mindestwert der Breite für eine praktische Handhabbarkeit der flächenförmigen Matrix kann man etwa 2 mm ansehen. Bevorzugt liegt die Breite der flächenförmigen Matrix zwischen etwa 1 und etwa 50 cm, besonders bevorzugt zwischen etwa 2 und etwa 10 cm.

5

Die Länge der flächenförmigen Matrix kann wie die Breite ebenfalls theoretisch unendlich sein. Bevorzugte Längen liegen allerdings wegen der einfacheren Handhabbarkeit ebenfalls zwischen etwa 1 und etwa 50 cm, besonders bevorzugt zwischen etwa 2 und etwa 10 cm.

10

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die trockenmittelhaltige Matrix elastisch, worunter die Fähigkeit verstanden wird, daß die Matrix eine reversible Formänderung zeigen kann. Dadurch verbessern sich bestimmte Eigenschaften der Matrix, zum Beispiel die Weichheit, die Biegsamkeit, die Flexibilität und die Bearbeitbarkeit. Es ist dazu erforderlich, der Matrix Substanzen zuzusetzen, die diese Eigenschaft beeinflussen können. Zu solchen Substanzen zählen Weichmacher (Elastifizierungsmittel, Plastifizierungsmittel) für die jeweiligen Matrixmaterialien. Geeignete Weichmacher sind zum Beispiel Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Glycerin, Miglyol, Propandiol, Triglyceride, Ester wie Phthalsäurediethylester, Tributylcitrat usw., die gegebenenfalls in solchen Mengen der Matrix zugegeben werden, bis die gewünschte Elastizität erreicht ist. Dies ist natürlich insbesondere von der Natur des jeweiligen Matrixmaterials und der Natur des jeweiligen Weichmachers abhängig, allerdings können auch die anderen Bestandteile der trockenmittelhaltigen Matrix gewisse Einflüsse auf die Elastizität haben, so daß man keine exakten Grenzen für die mengenmäßigen Anteile angeben kann. Bevorzugt sind allerdings mengenmäßige Anteile von etwa 1 bis 40% Weichmacher in der Matrix (bezogen auf das Gesamtgewicht der Matrix) enthalten.

25
30

In einer weiteren Ausführungsform kann die trockenmittelhaltige Matrix haftklebend sein, worunter die Fähigkeit verstanden wird, daß die Matrix

durch einmaliges Andrücken an eine Oberfläche mit einem gewissen Druck dauerhaft mit dieser verbunden ist. Dazu kann es erforderlich sein, der Matrix Substanzen zuzusetzen, die diese Eigenschaft beeinflussen. Zu solchen Substanzen zählen Klebrigmacher (Tackifier, Klebharze). Geeignete
5 Klebrigmacher sind dem Fachmann bekannt, zum Beispiel: Kolophoniumester und hydrierte Ester des Kolophoniums, Kohlenwasserstoffharze etc., die gegebenenfalls in solchen Mengen der Matrix zugegeben werden, bis die gewünschte Haftklebereigenschaft erreicht ist. Bei der Wahl der Menge des Klebrigmachers sind die speziellen
10 Matrixmaterialien zu berücksichtigen. Auch hier können auch die anderen Bestandteile der trockenmittelhaltigen Matrix Einflüsse auf die Haftklebereigenschaft haben, so daß man keine exakten Grenzen für die mengenmäßigen Anteile angeben kann. Die Mengenbereiche liegen daher im allgemeinen zwischen etwa 5 und 70% Klebrigmacher in der Matrix.
15 Bevorzugt sind mengenmäßige Anteile von etwa 10 bis 30% Klebrigmacher in der Matrix (bezogen auf das Gesamtgewicht der Matrix) enthalten.

In der Ausführungsform, bei der die Trocknungsvorrichtung eine haftklebende Schicht enthält oder sogar die trockenmittelhaltige Matrix selbst
20 haftklebend ist, enthält die Trocknungsvorrichtung zweckmäßigerweise eine abhässiv ausgerüstete Trägerschicht (release liner), die diese haftklebende Schicht bedeckt und von der die Trocknungsvorrichtung vor ihrer Verwendung abgezogen wird. Die Materialien für solche Trägerschichten sind dem Fachmann bekannt, es kann sich zum Beispiel um Folien
25 enthaltend Stoffe wie Polyethylenterephthalat, Polyethylen, Polypropylen, Papier und deren Modifikationen handeln.

Wie bereits erwähnt, kann die Trocknungsvorrichtung zusätzlich eine für Wasserdampf durchlässige Schicht enthalten. Mit dieser Schicht kann
30 gegebenenfalls die Matrix abgedeckt sein. Die wasserdampfdurchlässige Schicht kann sich auf einer Seite oder auf beiden Seiten der flächenförmigen Matrix befinden. Als geeignete Materialien für eine solche

wasserdampfdurchlässige Schutzschicht kommen z. B. Cellulose in Form von Folie, Vlies, Papier, perforierter Folie etc. in Frage.

5 In einer weiteren Ausführungsform kann die Trocknungsvorrichtung auch eine Stützschiicht enthalten. Sie hat den Zweck, der Trocknungsvorrichtung eine höhere Formstabilität zu verleihen. Dies kann zum Beispiel dann der Fall sein, wenn die trockenmittelhaltige Matrix selbst zum Beispiel aufgrund einer sehr geringen Dicke oder einer relativ hohen Elastizität zu flexibel für eine praktische Handhabbarkeit ist. Die Stützschiicht kann gegebenenfalls die
10 Matrix abdecken oder sogar mit der für Wasserdampf durchlässigen Schicht identisch sein. Die Stützschiicht kann sich auf einer Seite oder auf beiden Seiten der flächenförmigen Matrix befinden. Als geeignete Materialien für eine solche Stützschiicht kommen dem Fachmann bekannte Materialien in Frage, zum Beispiel PET-Folie, Polyethylen, Polypropylen, Papier, Vliesstoffe
15 etc. in Frage.

Gegebenenfalls kann die Trocknungsvorrichtung auch eine Schutzschicht enthalten, die die trockenmittelhaltige Matrix gegenüber mechanischer Beanspruchung von außen, z. B. Abrieb oder gegenüber dem Austreten von
20 Trockenmittel schützen soll. Gegebenenfalls kann diese Schicht mit der für Wasserdampf durchlässigen Schicht und / oder der Stützschiicht identisch sein. Als Materialien für die Schutzschicht kommen dem Fachmann bekannte Materialien in Frage, zum Beispiel Kunststoffe wie Polyethylen, Polypropylen, Papier, Vliesstoffe etc. in Frage.

25

Es ist möglich, dass die Trocknungsvorrichtung eine Schicht enthält, die mindestens zwei der technischen Funktionen von wasserdampfdurchlässiger Schicht, Stützschiicht und Schutzschicht erfüllt.

30 Gegebenenfalls kann die trockenmittelhaltige Matrix auch einen Feuchtigkeitsindikator enthalten, dessen Farbe vom Wassergehalt abhängt und der auf diese Weise anzeigt, ob das in der Matrix enthaltene

Trockenmittel noch zur weiteren Aufnahme von Wasser befähigt ist. Als solche Feuchtigkeitsindikatoren kommen zum Beispiel Kupfer(II)- oder Kobalt(II)-Salze wie z. B. CuSO_4 oder CoCl_2 in Frage.

5 Unter Trockenmittel im Sinne der Erfindung wird eine Substanz verstanden, die Feuchtigkeit, insbesondere jedoch Wasser aufnehmen kann. Die Fähigkeit dieser Substanzen zur Feuchtigkeitsaufnahme kann dabei auf einer chemischen oder physikalischen Wirkung beruhen. Für die Erfindung kommen insbesondere regenerierbare in Frage, also Substanzen, die
10 befähigt sind, aufgenommene Feuchtigkeit (zum Beispiel Wasser) unter bestimmten Bedingungen wieder abzugeben und dadurch in einen Zustand überzugehen, der die Substanz zu erneuter Feuchtigkeitsaufnahme befähigt. Geeignete regenerierbare Trockenmittel sind CaSO_4 (Calciumsulfat, wasserfreier Gips, Anhydrit), $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ (Halbhydrat), CaCl_2 , Al_2O_3 ,
15 CaO , Na_2SO_4 , K_2CO_3 , CuSO_4 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$, MgSO_4 , Kieselgel (Blaugel, Silicagel) Polyvinylpyrrolidon (PVP) sowie Mischungen von mindestens zwei dieser Substanzen.

Erfindungsgemäß werden diese Substanzen als Feststoffe oder als Lösung
20 eingesetzt. Die physikalische Form spielt keine besondere Rolle, in Frage kommen Kristalle, Pulver, amorphe Festkörper, Granulate, Verreibungen etc. Allerdings ist die Größe dieser Festkörper des Trockenmittels durch die Anforderungen der Dicke der flächenförmigen Matrix begrenzt. Eine obere Grenze für die Größe der Feststoffteilchen ist daher etwa 200 μm , bevorzugt
25 werden aber Teilchen mit einer Korngröße unterhalb von 50 μm verwendet. Die Mindestkorngröße dieser Teilchen liegt bei 1 μm .

Der Gehalt des Trockenmittels in der Matrix hängt in erster Linie von der gewünschten Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahmekapazität der jeweiligen
30 Trocknungsvorrichtung und von der Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahmekapazität des speziellen, verwendeten Trockenmittels ab.

Wenn zum Beispiel nur eine geringe Wasseraufnahmekapazität erfordert wird, reicht gegebenenfalls die Verwendung eines Trockenmittels mit geringer Wasseraufnahmekapazität in einem geringen Gehalt in der trockenmittelhaltigen Matrix. Ein geringer, an der Untergrenze liegender Gehalt an Trockenmittel (in aktiver Form) in der Matrix könnte beispielsweise etwa 0,5 bis 5% des Gesamtgewichts der trockenmittelhaltigen Matrix ausmachen. Die Dicke und die Fläche der trockenmittelhaltigen Matrix können dann gegebenenfalls sogar auch noch an den jeweiligen Untergrenzen liegen.

10

Bei einer sehr hohen erforderlichen Wasseraufnahmekapazität der Trocknungsvorrichtung muß jedoch eine trockenmittelhaltige Matrix mit relativ hohem Gehalt an Trockenmittel verwendet werden, wobei auch das Trockenmittel eine hohe Wasseraufnahmekapazität besitzen sollte. Ein solcher hoher Gehalt an Trockenmittel (in aktiver Form) kann zum Beispiel etwa 50 bis 70% des Gesamtgewichts der trockenmittelhaltigen Matrix ausmachen.

15

Die Trocknungsvorrichtung als solche ist aktivierbar. Damit ist gemeint, daß der Gegenstand in seiner Gesamtheit, aber insbesondere natürlich die trockenmittelhaltige Matrix, stabil gegenüber den Bedingungen ist, unter denen die Regenerierung des in der Matrix enthaltenen Trockenmittels erfolgt. Es dürfen keine irreversiblen Zersetzungen von einzelnen Komponenten oder dauerhafte Verformungen zum Beispiel aufgrund von Materialerweichungen erfolgen. Dies wird dadurch gewährleistet, daß Materialien verwendet werden, die eine Resistenz gegenüber erhöhten Temperaturen oder Wärmestrahlung oder Microwellen besitzen.

20

25

Die eigentliche Aktivierung der Trocknungsvorrichtung bzw. der trockenmittelhaltigen Matrix kann auf verschiedene Weise erfolgen. Die einfachste Art der Aktivierung besteht darin, die trockenmittelhaltige Matrix für einen bestimmten Zeitraum unter erhöhter Temperatur (zum Beispiel 105, 110, 120, 140 oder 170 °C) zu lagern. Dabei ist die erforderliche

30

Lagerungsdauer umso kürzer, je höher die gewählte Temperatur ist. Andere Möglichkeiten zur Aktivierung können in der Verwendung von Infrarotstrahlung oder Microwellenbestrahlung bestehen.

- 5 Als zusätzliche Maßnahmen können ein reduzierter Außendruck (zum Beispiel: 0,2 atm) und / oder eine künstlich erzeugte Umluft die gewählten Aktivierungsbedingungen (zum Beispiel: Temperatur, Zeitdauer, Strahlungsintensität) erleichtern. Auch kann die Anwendung dieser zusätzlichen Maßnahmen dazu führen, daß im Fall der Aktivierung mit
- 10 erhöhter Temperatur diese nicht oberhalb von 100 °C, dem Siedepunkt des Wassers unter Normalbedingungen, liegen muß, sondern schon bei etwa 60 bis 80 °C liegen kann.

- Durch die Aktivierung geht das regenerierbare Trockenmittel in seine aktive
- 15 Form über, in der es die Fähigkeit zur Aufnahme von Feuchtigkeit bzw. Wasser besitzt.

- Es ist klar, daß bei der Wahl der Aktivierungsmethode, die auch in einer Kombination verschiedener Aktivierungsmethoden und Zusatzmaßnahmen
- 20 bestehen kann, auf die jeweils in der Trocknungsvorrichtung bzw. in der trockenmittelhaltigen Matrix vorhandenen Materialien und deren Eigenschaften (Empfindlichkeit gegenüber Infrarot- oder Microwellenstrahlung bzw. erhöhten Temperaturen) Rücksicht genommen werden muß. Gegebenenfalls müssen sonst die Materialien der
- 25 trockenmittelhaltigen Matrix bzw. der Trocknungsvorrichtung den erforderlichen Aktivierungsbedingungen angepasst werden. Auch sind gegebenenfalls die Wirtschaftlichkeit der Aktivierungsmethode und die Materialkosten der Trocknungsvorrichtung aufeinander abzustimmen.

- 30 Konkrete Ausführungsformen einer trockenmittelhaltigen Matrix sind flächenförmige Systeme, worunter zum Beispiel Etiketten, Filme, Bänder, Rollen, Aufkleber oder Scheiben zu verstehen sind.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung sind unter anderem, daß die gewünschte Feuchtigkeits- bzw.

5 Wasseraufnahmekapazität der Trocknungsvorrichtung durch einfache Berechnung ihrer Fläche und gegebenenfalls ihrer Dicke und der Konzentration des Trockenmittels in der Matrix dem jeweiligen Bedarf angepaßt werden kann. Dies beruht darauf, daß die Wasseraufnahmekapazität der Trocknungsvorrichtung bei konstanter Dicke und konstanter Konzentration des Trockenmittels in der Matrix im
10 allgemeinen in einem linearen Zusammenhang zu ihrer Fläche steht. Sofern die Wasseraufnahmekapazität einer verwendeten Trocknungsvorrichtung erschöpft sein sollte, könnte ein weitergehender Trocknungsbedarf durch einfaches Hinzufügen einer weiteren, leicht zu errechnenden Fläche der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ergänzt werden.

15 Die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung wird verwendet zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums oder zur Aufrechterhaltung eines definierten, vorzugsweise reduzierten Feuchtigkeitsgehalts in einem die Vorrichtung umgebenden abgeschlossenen Gasraum. Man kann sie daher nutzen in
20 einem Verfahren zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums oder zur Aufrechterhaltung eines definierten, vorzugsweise reduzierten Feuchtigkeitsgehalts in einem die Vorrichtung umgebenden abgeschlossenen Gasraum.
25

Dieser Gasraum muß gasdicht abgeschlossen sein, damit kein Austausch mit Luft und der darin enthaltenen Luftfeuchtigkeit aus der Umgebung erfolgen kann. Solche abgeschlossenen Gasräume können zum Beispiel
30 luftdichte Verpackungen von Produkten sein.

Die Möglichkeiten zur Anwendung der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung finden sich daher im Bereich der Verpackung von feuchtigkeitsempfindlichen Gegenständen, wie zum Beispiel Lebensmittel, Pharmaka, Diagnostika, Medikamente, feuchtigkeitsempfindliche Chemikalien, biologisch aktivierbares Material. Bevorzugt ist die Verwendung von erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtungen innerhalb von Verpackungen für Tabletten, Transdermalen Therapeutischen Systemen und flächenförmigen pharmazeutischen Darreichungsformen für eine orale Anwendung.

Sofern das in der Matrix enthaltene Trockenmittel die Fähigkeit besitzt, Moleküle anderer Substanzen als Wasser (also zum Beispiel organische Lösungsmittel wie Ethanol, Methanol etc., Geruchsstoffe wie Acetaldehyd, Essigsäure etc., gasförmige Substanzen wie CS_2 , NH_3 , H_2S etc.) zu binden, kann ein Verwendungszweck darin bestehen, den Gehalt von solchen Molekülen in dem die Trocknungsvorrichtung umgebenden Gasraum zu verringern, bzw. diesen Gasraum von solchen Molekülen weitgehend freizuhalten.

Anhand der folgenden Beispiele soll die Herstellung und die Leistungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung erläutert werden.

Beispiel 1

347,84 g 2-Propanol werden mit
46,36 g Polyethylenglycol 400 und
81,4 g Kollidon 90 gemischt und unter Rühren homogenisiert.
Anschließend werden
127,5 g Calciumsulfat x $2\text{H}_2\text{O}$ eingetragen und unter hoher
Rührgeschwindigkeit homogenisiert.

Die resultierende lösemittelhaltige Trockenmittelmasse wird so auf eine 23 μ Polyesterfolie beschichtet, dass nach Abdampfen des Lösemittel eine Trockenmittelschicht von 200 g/m² resultiert. Die offene Seite der Trockenmittelschicht wird mit einem 26 g/m² Papier kaschiert. Es werden 10 cm² große Stanzlinge hergestellt und 5 Stunden bei 100°C aktiviert.

Beispiel 2

347,84 g 2-Propanol werden mit
46,36 g Polyethylenglycol 400 und
81,4 g Kollidon 90 werden gemischt und homogenisiert. In die
homogene Lösung werden
127,5 g Calciumsulfat x 2H₂O eingetragen und unter hoher
Rührgeschwindigkeit homogenisiert.

Die resultierende lösemittelhaltige Trockenmittelmasse wird so auf eine 23 μ Polyesterfolie beschichtet, dass nach Abdampfen des Lösemittels eine Trockenmittelschicht mit 200 g/m² resultiert. In einem separaten Beschichtungsvorgang wird der handelsübliche Haftkleber Durotak 387-2287 (Hersteller: National Starch & Chemical) so auf eine einseitig abhäsiv ausgerüstete Polyesterfolie beschichtet, dass nach Abdampfen des Lösemittels ein Haftkleberstrich von 20 g/m² resultiert. Die offene Seite des Haftkleberstriches wird mit der Polyesterseite des Trockenmittelstriches kaschiert. Es werden 10 cm² große Stanzlinge hergestellt und 5 Stunden bei 105 °C aktiviert.

5 Beispiel 3

Jeweils fünf Stanzlinge, die nach den im Beispiel 1 und im Beispiel 2 beschriebenen Verfahren hergestellt wurden, werden einem Versuch zur Bestimmung der Wasseraufnahmekapazität unterworfen. Dazu wurden die

Stanzlinge nach einer ersten Aktivierung in einem Exsikkator über übersättigter Calciumnitratlösung (\triangleq 55% rel. Feuchte) für mindestens 24 Stunden gelagert. Die erfolgte Wasseraufnahme wird bestimmt durch Wägung der Stanzlinge in bestimmten Zeitabständen.

5

Nach 24 Stunden nahm die Wasseraufnahmekapazität dieser speziellen Trocknungsvorrichtungen langsam ab. Die Stanzlinge wurden erneut unter den in Beispiel 1 bzw. Beispiel 2 genannten Bedingungen aktiviert und einem zweiten Versuch zur Bestimmung der Wasseraufnahmekapazität unterworfen.

10

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse dieser Experimente zur Wasseraufnahme der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtungen. Man kann festhalten, dass die Wasseraufnahme kontinuierlich über einen Zeitraum von mindestens 24 Stunden erfolgt.

15

Tabelle 1:

		<u>Wasseraufnahme (mg) \bar{X} n=5 nach Lagerung</u>				
		1 Stunde	2 Stunden	4 Stunden	6 Stunden	24 Stunden
20	Beispiel 1	6,90	10,10	12,22	13,72	17,64
	Beispiel 2	4,74	7,28	9,38	11,38	15,52

		<u>Wasseraufnahme nach erneuter Aktivierung (mg) \bar{X} n=5 nach Lagerung</u>				
		1 Stunde	2 Stunden	4 Stunden	6 Stunden	24 Stunden
25	Beispiel 1	7,30	8,78	10,28	10,98	14,78
	Beispiel 2	6,62	8,28	10,30	11,14	15,18

Die Trocknungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ist also nicht (wie bei den im Stand der Technik bekannten Trocknungsvorrichtungen) auf eine einmalige und / oder kurzzeitige Trocknung beschränkt.

30

Das Experiment von Beispiel 3 zeigt aber auch, dass man mit Hilfe der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ein Verfahren zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts eines abgeschlossenen Gasraums und / oder Konstanthaltung eines reduzierten Feuchtigkeitsgehalts eines

5 abgeschlossenen Gasraums ausüben kann, das dadurch gekennzeichnet ist, dass in einem ersten Schritt eine aktivierbare Trocknungsvorrichtung, die eine flächenförmige Matrix mit mindestens einem regenerierbaren Trockenmittel enthält, durch Aktivierung in den aktiven Zustand überführt wird, in einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung im

10 aktiven Zustand in den Gasraum gegeben wird, dessen Feuchtigkeitsgehalt reduziert und / oder bei reduziertem Feuchtigkeitsgehalt konstant gehalten werden soll, in einem weiteren Schritt der besagte Gasraum gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen wird, und schließlich in einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung im aktiven Zustand über einen

15 längeren Zeitraum von z. B. mindestens einer Stunde Feuchtigkeit aus dem luftdicht abgeschlossenen Gasraum aufnimmt.

Abbildung 1 zeigt verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen aktivierbaren Trocknungsvorrichtung. Die verschiedenen Elemente sind in

20 der angefügten Legende erklärt. Dargestellt sind:

- 1 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einer trockenmittelhaltigen Matrix.
- 2 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einer trockenmittelhaltigen Matrix und einer Stützschiicht.
- 25 3 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einem release liner, einer Fixiereinrichtung, einer Stützschiicht und einer trockenmittelhaltigen Matrix.
- 4 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einem release liner, einer trockenmittelhaltigen Matrix und einer darunterliegenden
- 30 Stützschiicht.
- 5 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einer von zwei Stützschiichten umgebenen trockenmittelhaltigen Matrix.

- 6 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus dem Verbund von release liner, einer Fixiereinrichtung und einer von zwei Stützsichten umgebenen trockenmittelhaltigen Matrix.

Patentansprüche

1. Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine flächenförmige Matrix mit mindestens einem darin
5 enthaltenen regenerierbaren Trockenmittel enthält.
2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Schicht aus einem für Wasserdampf durchlässigem Material enthält.
3. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
10 daß sie zusätzlich eine haftklebende Schicht enthält.
4. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Schutzschicht enthält.
5. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Stützschiicht enthält.
- 15 6. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Trägerschicht (release liner) enthält.
7. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die trockenmittelhaltige Matrix elastisch ist.
8. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß die trockenmittelhaltige Matrix haftklebend ist.
9. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das regenerierbare Trockenmittel aus der Gruppe CaCl_2 , CaSO_4 , Al_2O_3 , Na_2SO_4 und Polyvinylpyrrolidon ausgewählt ist.
10. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 daß die flächenförmige Matrix ein polymeres Material enthält.
11. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das regenerierbare Trockenmittel in einer Menge zwischen 0,5 und 70% in der flächenförmigen Matrix (bezogen auf das Gesamtgewicht der Matrix) enthalten ist.
- 30 12. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die darin enthaltene flächenförmige Matrix eine Höhe von zwischen etwa 50 μm und 3 mm besitzt.

13. Verfahren zur Herstellung einer flächenförmigen Trocknungsvorrichtung, gekennzeichnet durch die Schritte:
- 5 a) Herstellen einer trockenmittelhaltigen Matrix enthaltend ein regenerierbares Trockenmittel in nicht-aktiver Form, wobei keine zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts des umgebenden Luftraums vorgenommen werden,
- 10 b) gegebenenfalls weiteren Schritten zur Herstellung einer flächenförmigen Trocknungsvorrichtung enthaltend die besagte trockenmittelhaltige Matrix, wobei bei diesen Schritten ebenfalls keine zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts des umgebenden Luftraums vorgenommen werden, und
- 15 c) anschließende Aktivierung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch Lagerung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung bei erhöhter Temperatur erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch Bestrahlung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung mit Infrarotlicht erfolgt.
- 20 16. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch Bestrahlung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung mit Microwellen erfolgt.
- 25 17. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch zusätzliche Umluft unterstützt wird.
18. Verfahren nach Anspruche 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung zusätzlich durch einen reduzierten Außendruck unterstützt wird.
- 30 19. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch eine Kombination von Lagerung bei erhöhter Temperatur und / oder Bestrahlung mit Infrarotlicht und / oder

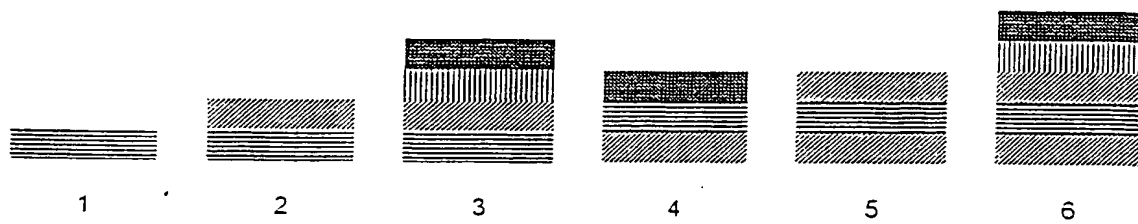
Bestrahlung mit Microwellen erfolgt, ggf. unter Einsatz der Zusatzmassnahmen zusätzliche Umluft und / oder reduzierter Außendruck.





- 5 20. Verwendung einer flächenförmigen, aktivierbaren Trocknungsvorrichtung für die Verringerung oder konstante Aufrechterhaltung eines bestimmten Feuchtigkeitsgehalts eines diese Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums.
- 10 21. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der die Vorrichtung umgebende Gasraum zusätzlich einen feuchtigkeitsempfindlichen Gegenstand enthält.
22. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der feuchtigkeitsempfindliche Gegenstand ein Lebensmittel, ein Pharmakon, ein Diagnostikum, ein Medikament, eine Chemikalie oder biologisch aktivierbares Material ist.
- 15 23. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der feuchtigkeitsempfindliche Gegenstand eine Tablette, ein Transdermales Therapeutisches System oder eine flächenförmige pharmazeutische Darreichungsform für eine orale Anwendung ist.
- 20 24. Verwendung einer flächenförmigen Trocknungsvorrichtung für die Entfernung von Molekülen organischer Lösungsmittel und / oder von Geruchsstoffen aus einem die Vorrichtung umgebenden Gasraum.
- 25 25. Verfahren zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts eines abgeschlossenen Gasraums und / oder Konstanthaltung eines reduzierten Feuchtigkeitsgehalts eines abgeschlossenen Gasraums, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 a) in einem ersten Schritt eine aktivierbare Trocknungsvorrichtung, die eine flächenförmige Matrix mit mindestens einem regenerierbaren Trockenmittel enthält, durch Aktivierung in den aktiven Zustand überführt wird,
- b) in einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung im aktiven Zustand in den Gasraum gegeben wird, dessen

Feuchtigkeitsgehalt reduziert und / oder bei reduziertem
Feuchtigkeitsgehalt konstant gehalten werden soll,

- 5 c) in einem weiteren Schritt der besagte Gasraum gegenüber der
Umgebung luftdicht abgeschlossen wird, und
- d) im einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung
im aktiven Zustand über einen Zeitraum von mindestens einer
Stunde Feuchtigkeit aus dem luftdicht abgeschlossenen Gasraum
aufnimmt.

Fig. 1:



Legende	
	Release liner
	Fixiereinrichtung
	Stützschrift
	Trockenmittelmatrix

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D53/26 B01D53/28 B65D81/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 17711 A (CLAPHAM DAVID ; NICHOLSON ROY (GB); SMITHKLINE BEECHAM PLC (GB); TA) 30 April 1998 (1998-04-30) page 1, line 6 -page 5, line 2 page 6, line 7 - line 18 ---	1,7, 9-11,13, 14,16, 17,19-24
X	DE 195 13 627 A (GRACE W R & CO) 14 March 1996 (1996-03-14) column 1, line 36 -column 3, line 24 --- -/--	1,3,8, 10,11, 13,14, 20,24

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 August 2000

Date of mailing of the international search report

11/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02041

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 645 519 A (FRAIOLI ET AL.) 24 February 1987 (1987-02-24) column 1, line 49 - column 2, line 4 column 2, line 35 - line 60 column 3, line 23 - line 54 column 4, line 18 - line 28	1,9,11, 20,21,24
P,X	WO 00 06663 A (MULTISORB TECH INC) 10 February 2000 (2000-02-10) page 1, line 7 - line 9 page 2, line 24 - page 3, line 21 page 4, line 1 - line 21 page 6, line 6 - line 13; claims 1-16; figure	1-8,10
A	DE 196 46 048 A (HORSTMANN MICHAEL) 20 May 1998 (1998-05-20) cited in the application the whole document	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9817711 A	30-04-1998	NONE	
DE 19513627 A	14-03-1996	AU 2640295 A WO 9608541 A	29-03-1996 21-03-1996
US 4645519 A	24-02-1987	NONE	
WO 0006663 A	10-02-2000	AU 5328399 A EP 1019457 A	21-02-2000 19-07-2000
DE 19646048 A	20-05-1998	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02041

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01D53/26 B01D53/28 B65D81/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98 17711 A (CLAPHAM DAVID ; NICHOLSON ROY (GB); SMITHKLINE BEECHAM PLC (GB); TA) 30. April 1998 (1998-04-30) Seite 1, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 2 Seite 6, Zeile 7 - Zeile 18 -----	1,7, 9-11,13, 14,16, 17,19-24
X	DE 195 13 627 A (GRACE W R & CO) 14. März 1996 (1996-03-14) Spalte 1, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 24 ----- -/-	1,3,8, 10,11, 13,14, 20,24

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. August 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02041

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 645 519 A (FRAIOLI ET AL.) 24. Februar 1987 (1987-02-24) Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 4 Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 60 Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 54 Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 28	1,9,11, 20,21,24
P,X	WO 00 06663 A (MULTISORB TECH INC) 10. Februar 2000 (2000-02-10) Seite 1, Zeile 7 - Zeile 9 Seite 2, Zeile 24 - Seite 3, Zeile 21 Seite 4, Zeile 1 - Zeile 21 Seite 6, Zeile 6 - Zeile 13; Ansprüche 1-16; Abbildung	1-8,10
A	DE 196 46 048 A (HORSTMANN MICHAEL) 20. Mai 1998 (1998-05-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-25

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02041

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9817711	A	30-04-1998	KEINE		
DE 19513627	A	14-03-1996	AU	2640295 A	29-03-1996
			WO	9608541 A	21-03-1996
US 4645519	A	24-02-1987	KEINE		
WO 0006663	A	10-02-2000	AU	5328399 A	21-02-2000
			EP	1019457 A	19-07-2000
DE 19646048	A	20-05-1998	KEINE		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Trocknungsvorrichtung und Verfahren zu seiner Herstellung.

Beschreibung

- 5 Die Erfindung ist auf eine Vorrichtung gerichtet, die zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts bzw. zur Gewährleistung eines definierten Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums befähigt ist, auf ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung sowie auf die Verwendung dieser Vorrichtung.
- 10 Solche Trocknungsvorrichtungen sind im Stand der Technik bekannt. Es kann sich dabei um trockenmittelgefüllte Behältnisse handeln, die zum Beispiel für die trockene Lagerung von feuchtigkeitsempfindlichen Produkten verwendet werden.
- 15 Bekannt ist ein Trockenmittelbeutel, der von der Firma Multiform Dessicant Inc., (Buffalo, New York) unter dem Namen Desimax™ kommerziell erhältlich ist. Diese Art von Trockenmittelbeutel besteht aus zwei Beutelwänden, die einen Innenraum mittels Schweißnähten am Rand der Beutelwände
- 20 umschließen. Dieser Innenraum enthält eine bestimmte Menge des Trockenmittels, nämlich 4 Å-Molekularsieb. Die Beutelwände selbst sind zumindest zum Teil für Wasserdampf permeabel.
- 25 Der Nachteil eines solchen Systems besteht darin, daß die bestimmte, begrenzte Menge des im Beutelinnenraum befindlichen Trockenmittels nur einer bestimmten, begrenzten Feuchtigkeitsaufnahmekapazität entspricht. Wenn die Menge des Trockenmittels aufgrund des Erreichens der maximalen Aufnahmekapazität für Feuchtigkeit (d. h. im wesentlichen Wasser) erschöpft ist, bleibt der Trockenmittelbeutel unwirksam. Eine weitere Feuchtigkeits-
- 30 bzw. Wasseraufnahme ist unmöglich und die Gewährleistung einer konstanten, insbesondere reduzierten Luftfeuchtigkeit in einem diesen

Trockenmittelbeutel umgebenden abgeschlossenen Gasraum ist nicht möglich.

Bei der Verarbeitung solcher Trockenmittelbeutel tritt daher das Problem auf,
5 daß ein zeitlich länger andauernder Kontakt (zum Beispiel mehrere Minuten)
mit der im allgemeinen mehr als 40% relative Luftfeuchtigkeit enthaltenden
Umgebungsluft zu vermeiden ist, da sonst eine schnelle Erschöpfung auftritt,
die den Trockenmittelbeutel für seine weitere Verwendung, zum Beispiel bei
der Herstellung von Verpackungen für feuchtigkeitsempfindliche Produkte,
10 unbrauchbar macht. Eine Lösung dieses Problems entweder ist die
Verarbeitung in nach außen abgeschlossenen Räumen mit konstanter, stark
verminderter relativer Luftfeuchtigkeit oder die Beschleunigung der
Verarbeitungsschritte, die während des Kontakts zur Umgebungsluft
ausgeführt werden.

15 Die Trockenmittelbeutel sind auch bezüglich ihrer Verwendbarkeit hinsichtlich
unterschiedlicher Trocknungsbedürfnisse nicht sehr vielseitig, weil die Menge
des Trockenmittels pro Beutel (und damit die maximale Feuchtigkeits- bzw.
Wasseraufnahmekapazität) durch das Innenvolumen begrenzt ist.

20 Ein weiterer Nachteil von trockenmittelbefüllten Beuteln besteht darin, daß
das Trockenmittel in fester, zumeist granulierter oder gepulverter Form
innerhalb dieses Beutels vorliegt. Bei der Befüllung bedarf es daher zunächst
einer sehr genauen Dosierung des Trockenmittels während des
25 Herstellungsprozesses. Bei stärkerer mechanischer Beanspruchung eines
solchen Systems besteht dann aber auch die Gefahr, daß die Beutelwand
oder die Schweißnaht am Rand des Beutels zerreißt und das Trockenmittel
austritt. Sofern das Trockenmittel nicht unbedenklich ist oder chemische
Reaktionen mit dem unter verringerter bzw. bei einem definierten
30 Feuchtigkeitsgehalt in einem umgebenden, abgeschlossenen Gasraum zu
lagernden Produkt eingehen kann, stellt ein solcher Trockenmittelbeutel
damit auch ein gewisses Sicherheitsrisiko für dieses Produkt dar.

Nach DE 196 46 048 sind Verpackungen für Transdermale Therapeutische Systeme mit innenseitig fixierten Trocknungsvorrichtungen bekannt. Bei diesen trockenmittelhaltigen Verpackungen handelt es sich um

5 mehrschichtige Lamine. Eine darin enthaltene trockenmittelhaltige Schicht kann mit Hilfe einer haftklebenden Schicht mit dem Verbund der anderen Schichten des Laminats befestigt werden. Wie der schon beschriebene Trockenmittelbeutel unterliegt auch diese Verpackung der schnellen Erschöpfung der Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahmekapazität im Falle

10 eines zeitlich länger andauernden Kontakts mit normaler Umgebungsluft. Mit normaler Umgebungsluft ist Luft gemeint, die keine reduzierte relative Luftfeuchtigkeit besitzt, sondern mindestens 40% relative Luftfeuchtigkeit. Die Verarbeitung dieser Verpackungslamine erfordert also ebenfalls Verfahrensschritte in einem gegenüber der Umgebung abgeschlossenen

15 Raum und / oder das Arbeiten in einem Raum mit reduzierter Luftfeuchtigkeit.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden abgeschlossenen

20 Gasraums bzw. zur Einstellung einer definierten relativen Luftfeuchtigkeit zur Verfügung zu stellen, die diese Nachteile der im Stand der Technik bekannten Trocknungsvorrichtungen vermeidet. Insbesondere sollen das Erfordernis der Verarbeitung bzw. der vorausgehenden Lagerung in einem die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraum mit verringertem

25 Feuchtigkeitsgehalt bzw. der Verarbeitung unter zeitlich extrem begrenzten Bedingungen vermieden werden.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Trocknungsvorrichtung, welche eine Matrix mit einem darin enthaltenen Trockenmittel enthält und unter technisch

30 sinnvollen Bedingungen aktivierbar ist. Gegebenenfalls kann die Trocknungsvorrichtung eine für Wasserdampf durchlässige Schicht enthalten. Mit dieser Schicht kann die Matrix gegebenenfalls direkt

abgedeckt sein. Bei dem Trockenmittel handelt es sich um ein regenerierbares Trockenmittel. Die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung und insbesondere die trockenmittelhaltige Matrix sind bevorzugt flächenförmig. In einer besonderen Ausführungsform besitzt oder
5 ist die trockenmittelhaltige Matrix der Trocknungsvorrichtung eine haftklebende Schicht.

Unter Matrix im Sinne der Erfindung wird ein Träger für das Trockenmittel verstanden. Als Material für diese Matrix kommen prinzipiell anorganische und organische Materialien in Frage, insbesondere polymere Materialien. Die
10 Matrixmaterialien müssen die Fähigkeit besitzen, das Eindringen von Wassermolekülen in das Material und ein Wandern dieser Moleküle innerhalb des Materials zuzulassen. Andererseits darf dieses eintretende Wasser nicht zu einem vollständigen Auflösen des polymeren Materials
15 führen. Geeignet sind Materialien wie zum Beispiel: polymere Substanzen wie Acrylate, Silicone, Polyisobutylene, SIS-Kautschuk, SBS-Kautschuk, SEBS-Kautschuk, Polyvinylpyrrolidon, Polyurethan, Polyester, Polyethylen, Polyvinylalkohol, Polyamide, Ethylenvinylacetat, Polyacrylsäure, Kollidon (Copolymer aus Vinylacetat und Vinylpyrrolidon) und Cellulosederivate. Im
20 Prinzip können alle filmbildenden Materialien Verwendung finden. Natürlich können auch Mischungen der genannten organischen Polymermaterialien verwendet werden. Die Matrix ist frei von pharmazeutischen Wirkstoffen.

Die Matrix ist bevorzugt flächenförmig. Hierunter ist zu verstehen, daß die
25 räumliche Ausgestaltung dieser Matrix in den drei Dimensionen (Höhe, Länge und Breite) in bestimmten Verhältnissen zueinander stehen. Die Höhe der flächenförmigen Matrix besitzt einen Mindestwert von etwa 50 µm und einen Maximalwert von etwa 3 mm; bevorzugt liegt die Höhe der flächenförmigen Matrix zwischen 200 und 500 µm.

30 Die Breite bzw. die Länge der flächenförmigen Matrix sind keine kritischen Parameter, sondern können den jeweiligen Bedürfnissen der Praxis

angepasst werden. Als Mindestwert der Breite für eine praktische Handhabbarkeit der flächenförmigen Matrix kann man etwa 2 mm ansehen. Bevorzugt liegt die Breite der flächenförmigen Matrix zwischen etwa 1 und etwa 50 cm, besonders bevorzugt zwischen etwa 2 und etwa 10 cm.

5

Die Länge der flächenförmigen Matrix kann wie die Breite ebenfalls theoretisch unendlich sein. Bevorzugte Längen liegen allerdings wegen der einfacheren Handhabbarkeit ebenfalls zwischen etwa 1 und etwa 50 cm, besonders bevorzugt zwischen etwa 2 und etwa 10 cm.

10

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die trockenmittelhaltige Matrix elastisch, worunter die Fähigkeit verstanden wird, daß die Matrix eine reversible Formänderung zeigen kann. Dadurch verbessern sich bestimmte Eigenschaften der Matrix, zum Beispiel die Weichheit, die Biegsamkeit, die Flexibilität und die Bearbeitbarkeit. Es ist dazu erforderlich, der Matrix Substanzen zuzusetzen, die diese Eigenschaft beeinflussen können. Zu solchen Substanzen zählen Weichmacher (Elastifizierungsmittel, Plastifizierungsmittel) für die jeweiligen Matrixmaterialien. Geeignete Weichmacher sind zum Beispiel Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Glycerin, Miglyol, Propandiol, Triglyceride, Ester wie Phthalsäurediethylester, Tributylcitrat usw., die gegebenenfalls in solchen Mengen der Matrix zugegeben werden, bis die gewünschte Elastizität erreicht ist. Dies ist natürlich insbesondere von der Natur des jeweiligen Matrixmaterials und der Natur des jeweiligen Weichmachers abhängig, allerdings können auch die anderen Bestandteile der trockenmittelhaltigen Matrix gewisse Einflüsse auf die Elastizität haben, so daß man keine exakten Grenzen für die mengenmäßigen Anteile angeben kann. Bevorzugt sind allerdings mengenmäßige Anteile von etwa 1 bis 40% Weichmacher in der Matrix (bezogen auf das Gesamtgewicht der Matrix) enthalten.

25
30

In einer weiteren Ausführungsform kann die trockenmittelhaltige Matrix haftklebend sein, worunter die Fähigkeit verstanden wird, daß die Matrix

durch einmaliges Andrücken an eine Oberfläche mit einem gewissen Druck dauerhaft mit dieser verbunden ist. Dazu kann es erforderlich sein, der Matrix Substanzen zuzusetzen, die diese Eigenschaft beeinflussen. Zu solchen Substanzen zählen Klebrigmacher (Tackifier, Klebharze). Geeignete
5 Klebrigmacher sind dem Fachmann bekannt, zum Beispiel: Kolophoniumester und hydrierte Ester des Kolophoniums, Kohlenwasserstoffharze etc., die gegebenenfalls in solchen Mengen der Matrix zugegeben werden, bis die gewünschte Haftklebereigenschaft erreicht ist. Bei der Wahl der Menge des Klebrigmachers sind die speziellen
10 Matrixmaterialien zu berücksichtigen. Auch hier können auch die anderen Bestandteile der trockenmittelhaltigen Matrix Einflüsse auf die Haftklebereigenschaft haben, so daß man keine exakten Grenzen für die mengenmäßigen Anteile angeben kann. Die Mengenbereiche liegen daher im allgemeinen zwischen etwa 5 und 70% Klebrigmacher in der Matrix.
15 Bevorzugt sind mengenmäßige Anteile von etwa 10 bis 30% Klebrigmacher in der Matrix (bezogen auf das Gesamtgewicht der Matrix) enthalten.

In der Ausführungsform, bei der die Trocknungsvorrichtung eine haftklebende Schicht enthält oder sogar die trockenmittelhaltige Matrix selbst
20 haftklebend ist, enthält die Trocknungsvorrichtung zweckmäßigerweise eine abhässiv ausgerüstete Trägerschicht (release liner), die diese haftklebende Schicht bedeckt und von der die Trocknungsvorrichtung vor ihrer Verwendung abgezogen wird. Die Materialien für solche Trägerschichten sind dem Fachmann bekannt, es kann sich zum Beispiel um Folien
25 enthaltend Stoffe wie Polyethylenterephthalat, Polyethylen, Polypropylen, Papier und deren Modifikationen handeln.

Wie bereits erwähnt, kann die Trocknungsvorrichtung zusätzlich eine für Wasserdampf durchlässige Schicht enthalten. Mit dieser Schicht kann
30 gegebenenfalls die Matrix abgedeckt sein. Die wasserdampfdurchlässige Schicht kann sich auf einer Seite oder auf beiden Seiten der flächenförmigen Matrix befinden. Als geeignete Materialien für eine solche

wasserdampfdurchlässige Schutzschicht kommen z. B. Cellulose in Form von Folie, Vlies, Papier, perforierter Folie etc. in Frage.

5 In einer weiteren Ausführungsform kann die Trocknungsvorrichtung auch eine Stützschrift enthalten. Sie hat den Zweck, der Trocknungsvorrichtung eine höhere Formstabilität zu verleihen. Dies kann zum Beispiel dann der Fall sein, wenn die trockenmittelhaltige Matrix selbst zum Beispiel aufgrund einer sehr geringen Dicke oder einer relativ hohen Elastizität zu flexibel für eine praktische Handhabbarkeit ist. Die Stützschrift kann gegebenenfalls die
10 Matrix abdecken oder sogar mit der für Wasserdampf durchlässigen Schicht identisch sein. Die Stützschrift kann sich auf einer Seite oder auf beiden Seiten der flächenförmigen Matrix befinden. Als geeignete Materialien für eine solche Stützschrift kommen dem Fachmann bekannte Materialien in Frage, zum Beispiel PET-Folie, Polyethylen, Polypropylen, Papier, Vliesstoffe
15 etc. in Frage.

Gegebenenfalls kann die Trocknungsvorrichtung auch eine Schutzschicht enthalten, die die trockenmittelhaltige Matrix gegenüber mechanischer Beanspruchung von außen, z. B. Abrieb oder gegenüber dem Austreten von
20 Trockenmittel schützen soll. Gegebenenfalls kann diese Schicht mit der für Wasserdampf durchlässigen Schicht und / oder der Stützschrift identisch sein. Als Materialien für die Schutzschicht kommen dem Fachmann bekannte Materialien in Frage, zum Beispiel Kunststoffe wie Polyethylen, Polypropylen, Papier, Vliesstoffe etc. in Frage.

25

Es ist möglich, dass die Trocknungsvorrichtung eine Schicht enthält, die mindestens zwei der technischen Funktionen von wasserdampfdurchlässiger Schicht, Stützschrift und Schutzschicht erfüllt.

30 Gegebenenfalls kann die trockenmittelhaltige Matrix auch einen Feuchtigkeitsindikator enthalten, dessen Farbe vom Wassergehalt abhängt und der auf diese Weise anzeigt, ob das in der Matrix enthaltene

Trockenmittel noch zur weiteren Aufnahme von Wasser befähigt ist. Als solche Feuchtigkeitsindikatoren kommen zum Beispiel Kupfer(II)- oder Kobalt(II)-Salze wie z. B. CuSO_4 oder CoCl_2 in Frage.

5 Unter Trockenmittel im Sinne der Erfindung wird eine Substanz verstanden, die Feuchtigkeit, insbesondere jedoch Wasser aufnehmen kann. Die Fähigkeit dieser Substanzen zur Feuchtigkeitsaufnahme kann dabei auf einer chemischen oder physikalischen Wirkung beruhen. Für die Erfindung kommen insbesondere regenerierbare in Frage, also Substanzen, die
10 befähigt sind, aufgenommene Feuchtigkeit (zum Beispiel Wasser) unter bestimmten Bedingungen wieder abzugeben und dadurch in einen Zustand überzugehen, der die Substanz zu erneuter Feuchtigkeitsaufnahme befähigt. Geeignete regenerierbare Trockenmittel sind CaSO_4 (Calciumsulfat, wasserfreier Gips, Anhydrit), $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ (Halbhydrat), CaCl_2 , Al_2O_3 ,
15 CaO , Na_2SO_4 , K_2CO_3 , CuSO_4 , $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$, MgSO_4 , Kieselgel (Blaugel, Silicagel) Polyvinylpyrrolidon (PVP) sowie Mischungen von mindestens zwei dieser Substanzen.

Erfindungsgemäß werden diese Substanzen als Feststoffe oder als Lösung
20 eingesetzt. Die physikalische Form spielt keine besondere Rolle, in Frage kommen Kristalle, Pulver, amorphe Festkörper, Granulate, Verreibungen etc. Allerdings ist die Größe dieser Festkörper des Trockenmittels durch die Anforderungen der Dicke der flächenförmigen Matrix begrenzt. Eine obere Grenze für die Größe der Feststoffteilchen ist daher etwa $200 \mu\text{m}$, bevorzugt
25 werden aber Teilchen mit einer Korngröße unterhalb von $50 \mu\text{m}$ verwendet. Die Mindestkorngröße dieser Teilchen liegt bei $1 \mu\text{m}$.

Der Gehalt des Trockenmittels in der Matrix hängt in erster Linie von der gewünschten Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahmekapazität der jeweiligen
30 Trocknungsvorrichtung und von der Feuchtigkeits- bzw. Wasseraufnahmekapazität des speziellen, verwendeten Trockenmittels ab.

Wenn zum Beispiel nur eine geringe Wasseraufnahmekapazität erfordert wird, reicht gegebenenfalls die Verwendung eines Trockenmittels mit geringer Wasseraufnahmekapazität in einem geringen Gehalt in der trockenmittelhaltigen Matrix. Ein geringer, an der Untergrenze liegender
5 Gehalt an Trockenmittel (in aktiver Form) in der Matrix könnte beispielsweise etwa 0,5 bis 5% des Gesamtgewichts der trockenmittelhaltigen Matrix ausmachen. Die Dicke und die Fläche der trockenmittelhaltigen Matrix können dann gegebenenfalls sogar auch noch an den jeweiligen Untergrenzen liegen.

10

Bei einer sehr hohen erforderlichen Wasseraufnahmekapazität der Trocknungsvorrichtung muß jedoch eine trockenmittelhaltige Matrix mit relativ hohem Gehalt an Trockenmittel verwendet werden, wobei auch das Trockenmittel eine hohe Wasseraufnahmekapazität besitzen sollte. Ein solch
15 hoher Gehalt an Trockenmittel (in aktiver Form) kann zum Beispiel etwa 50 bis 70% des Gesamtgewichts der trockenmittelhaltigen Matrix ausmachen.

Die Trocknungsvorrichtung als solche ist aktivierbar. Damit ist gemeint, daß der Gegenstand in seiner Gesamtheit, aber insbesondere natürlich die
20 trockenmittelhaltige Matrix, stabil gegenüber den Bedingungen ist, unter denen die Regenerierung des in der Matrix enthaltenen Trockenmittels erfolgt. Es dürfen keine irreversiblen Zersetzungen von einzelnen Komponenten oder dauerhafte Verformungen zum Beispiel aufgrund von Materialerweichungen erfolgen. Dies wird dadurch gewährleistet, daß
25 Materialien verwendet werden, die eine Resistenz gegenüber erhöhten Temperaturen oder Wärmestrahlung oder Microwellen besitzen.

Die eigentliche Aktivierung der Trocknungsvorrichtung bzw. der trockenmittelhaltigen Matrix kann auf verschiedene Weise erfolgen. Die
30 einfachste Art der Aktivierung besteht darin, die trockenmittelhaltige Matrix für einen bestimmten Zeitraum unter erhöhter Temperatur (zum Beispiel 105, 110, 120, 140 oder 170 °C) zu lagern. Dabei ist die erforderliche

Lagerungsdauer umso kürzer, je höher die gewählte Temperatur ist. Andere Möglichkeiten zur Aktivierung können in der Verwendung von Infrarotstrahlung oder Microwellenbestrahlung bestehen.

- 5 Als zusätzliche Maßnahmen können ein reduzierter Außendruck (zum Beispiel: 0,2 atm) und / oder eine künstlich erzeugte Umluft die gewählten Aktivierungsbedingungen (zum Beispiel: Temperatur, Zeitdauer, Strahlungsintensität) erleichtern. Auch kann die Anwendung dieser zusätzlichen Maßnahmen dazu führen, daß im Fall der Aktivierung mit
- 10 erhöhter Temperatur diese nicht oberhalb von 100 °C, dem Siedepunkt des Wassers unter Normalbedingungen, liegen muß, sondern schon bei etwa 60 bis 80 °C liegen kann.

- 15 Durch die Aktivierung geht das regenerierbare Trockenmittel in seine aktive Form über, in der es die Fähigkeit zur Aufnahme von Feuchtigkeit bzw. Wasser besitzt.

- Es ist klar, daß bei der Wahl der Aktivierungsmethode, die auch in einer Kombination verschiedener Aktivierungsmethoden und Zusatzmaßnahmen
- 20 bestehen kann, auf die jeweils in der Trocknungsvorrichtung bzw. in der trockenmittelhaltigen Matrix vorhandenen Materialien und deren Eigenschaften (Empfindlichkeit gegenüber Infrarot- oder Microwellenstrahlung bzw. erhöhten Temperaturen) Rücksicht genommen werden muß. Gegebenenfalls müssen sonst die Materialien der
- 25 trockenmittelhaltigen Matrix bzw. der Trocknungsvorrichtung den erforderlichen Aktivierungsbedingungen angepasst werden. Auch sind gegebenenfalls die Wirtschaftlichkeit der Aktivierungsmethode und die Materialkosten der Trocknungsvorrichtung aufeinander abzustimmen.

- 30 Konkrete Ausführungsformen einer trockenmittelhaltigen Matrix sind flächenförmige Systeme, worunter zum Beispiel Etiketten, Filme, Bänder, Rollen, Aufkleber oder Scheiben zu verstehen sind.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung sind unter anderem, daß die gewünschte Feuchtigkeits- bzw.

Wasseraufnahmekapazität der Trocknungsvorrichtung durch einfache

5 Berechnung ihrer Fläche und gegebenenfalls ihrer Dicke und der Konzentration des Trockenmittels in der Matrix dem jeweiligen Bedarf angepaßt werden kann. Dies beruht darauf, daß die

Wasseraufnahmekapazität der Trocknungsvorrichtung bei konstanter Dicke und konstanter Konzentration des Trockenmittels in der Matrix im

10 allgemeinen in einem linearen Zusammenhang zu ihrer Fläche steht. Sofern die Wasseraufnahmekapazität einer verwendeten Trocknungsvorrichtung erschöpft sein sollte, könnte ein weitergehender Trocknungsbedarf durch einfaches Hinzufügen einer weiteren, leicht zu errechnenden Fläche der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ergänzt werden.

15 Die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung wird verwendet zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums oder zur Aufrechterhaltung eines definierten, vorzugsweise reduzierten Feuchtigkeitsgehalts in einem die Vorrichtung
20 umgebenden abgeschlossenen Gasraum. Man kann sie daher nutzen in einem Verfahren zur Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts eines die Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums oder zur Aufrechterhaltung eines definierten, vorzugsweise reduzierten Feuchtigkeitsgehalts in einem die Vorrichtung umgebenden
25 abgeschlossenen Gasraum.

Dieser Gasraum muß gasdicht abgeschlossen sein, damit kein Austausch mit Luft und der darin enthaltenen Luftfeuchtigkeit aus der Umgebung
30 erfolgen kann. Solche abgeschlossenen Gasräume können zum Beispiel luftdichte Verpackungen von Produkten sein.

Die Möglichkeiten zur Anwendung der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung finden sich daher im Bereich der Verpackung von feuchtigkeitsempfindlichen Gegenständen, wie zum Beispiel Lebensmittel, Pharmaka, Diagnostika, Medikamente, feuchtigkeitsempfindliche Chemikalien, biologisch aktivierbares Material. Bevorzugt ist die Verwendung von erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtungen innerhalb von Verpackungen für Tabletten, Transdermalen Therapeutischen Systemen und flächenförmigen pharmazeutischen Darreichungsformen für eine orale Anwendung.

Sofern das in der Matrix enthaltene Trockenmittel die Fähigkeit besitzt, Moleküle anderer Substanzen als Wasser (also zum Beispiel organische Lösungsmittel wie Ethanol, Methanol etc., Geruchsstoffe wie Acetaldehyd, Essigsäure etc., gasförmige Substanzen wie CS_2 , NH_3 , H_2S etc.) zu binden, kann ein Verwendungszweck darin bestehen, den Gehalt von solchen Molekülen in dem die Trocknungsvorrichtung umgebenden Gasraum zu verringern, bzw. diesen Gasraum von solchen Molekülen weitgehend freizuhalten.

Anhand der folgenden Beispiele soll die Herstellung und die Leistungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung erläutert werden.

Beispiel 1

347,84 g 2-Propanol werden mit
46,36 g Polyethylenglycol 400 und
81,4 g Kollidon 90 gemischt und unter Rühren homogenisiert.
Anschließend werden
127,5 g Calciumsulfat x $2\text{H}_2\text{O}$ eingetragen und unter hoher
Rührgeschwindigkeit homogenisiert.

Die resultierende lösemittelhaltige Trockenmittelmasse wird so auf eine 23 μ Polyesterfolie beschichtet, dass nach Abdampfen des Lösemittel eine Trockenmittelschicht von 200 g/m² resultiert. Die offene Seite der Trockenmittelschicht wird mit einem 26 g/m² Papier kaschiert. Es werden 10 cm² große Stanzlinge hergestellt und 5 Stunden bei 100°C aktiviert.

Beispiel 2

347,84 g 2-Propanol werden mit
46,36 g Polyethylenglycol 400 und
81,4 g Kollidon 90 werden gemischt und homogenisiert. In die
homogene Lösung werden
127,5 g Calciumsulfat x 2H₂O eingetragen und unter hoher
Rührgeschwindigkeit homogenisiert.

Die resultierende lösemittelhaltige Trockenmittelmasse wird so auf eine 23 μ Polyesterfolie beschichtet, dass nach Abdampfen des Lösemittels eine Trockenmittelschicht mit 200 g/m² resultiert. In einem separaten Beschichtungsvorgang wird der handelsübliche Haftkleber Durotak 387-2287 (Hersteller: National Starch & Chemical) so auf eine einseitig abhäsiv ausgerüstete Polyesterfolie beschichtet, dass nach Abdampfen des Lösemittels ein Haftkleberstrich von 20 g/m² resultiert. Die offene Seite des Haftkleberstriches wird mit der Polyesterseite des Trockenmittelstriches kaschiert. Es werden 10 cm² große Stanzlinge hergestellt und 5 Stunden bei 105 °C aktiviert.

5 Beispiel 3

Jeweils fünf Stanzlinge, die nach den im Beispiel 1 und im Beispiel 2 beschriebenen Verfahren hergestellt wurden, werden einem Versuch zur Bestimmung der Wasseraufnahmekapazität unterworfen. Dazu wurden die

Stanzlinge nach einer ersten Aktivierung in einem Exsikkator über übersättigter Calciumnitratlösung (\triangleq 55% rel. Feuchte) für mindestens 24 Stunden gelagert. Die erfolgte Wasseraufnahme wird bestimmt durch Wägung der Stanzlinge in bestimmten Zeitabständen.

5

Nach 24 Stunden nahm die Wasseraufnahmekapazität dieser speziellen Trocknungsvorrichtungen langsam ab. Die Stanzlinge wurden erneut unter den in Beispiel 1 bzw. Beispiel 2 genannten Bedingungen aktiviert und einem zweiten Versuch zur Bestimmung der Wasseraufnahmekapazität

10

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse dieser Experimente zur Wasseraufnahme der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtungen. Man kann festhalten, dass die Wasseraufnahme kontinuierlich über einen Zeitraum von mindestens 24 Stunden erfolgt.

15

Tabelle 1:

		<u>Wasseraufnahme (mg) \bar{X} n=5 nach Lagerung</u>				
		1 Stunde	2 Stunden	4 Stunden	6 Stunden	24 Stunden
20	Beispiel 1	6,90	10,10	12,22	13,72	17,64
	Beispiel 2	4,74	7,28	9,38	11,38	15,52

		<u>Wasseraufnahme nach erneuter Aktivierung (mg) \bar{X} n=5 nach Lagerung</u>				
		1 Stunde	2 Stunden	4 Stunden	6 Stunden	24 Stunden
25	Beispiel 1	7,30	8,78	10,28	10,98	14,78
	Beispiel 2	6,62	8,28	10,30	11,14	15,18

Die Trocknungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ist also nicht (wie bei den im Stand der Technik bekannten Trocknungsvorrichtungen) auf eine einmalige und / oder kurzzeitige Trocknung beschränkt.

30

Das Experiment von Beispiel 3 zeigt aber auch, dass man mit Hilfe der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung ein Verfahren zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts eines abgeschlossenen Gasraums und / oder Konstanthaltung eines reduzierten Feuchtigkeitsgehalts eines

5 abgeschlossenen Gasraums ausüben kann, das dadurch gekennzeichnet ist, dass in einem ersten Schritt eine aktivierbare Trocknungsvorrichtung, die eine flächenförmige Matrix mit mindestens einem regenerierbaren Trockenmittel enthält, durch Aktivierung in den aktiven Zustand überführt wird, in einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung im

10 aktiven Zustand in den Gasraum gegeben wird, dessen Feuchtigkeitsgehalt reduziert und / oder bei reduziertem Feuchtigkeitsgehalt konstant gehalten werden soll, in einem weiteren Schritt der besagte Gasraum gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen wird, und schließlich in einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung im aktiven Zustand über einen

15 längeren Zeitraum von z. B. mindestens einer Stunde Feuchtigkeit aus dem luftdicht abgeschlossenen Gasraum aufnimmt.

Abbildung 1 zeigt verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen aktivierbaren Trocknungsvorrichtung. Die verschiedenen Elemente sind in

20 der angefügten Legende erklärt. Dargestellt sind:

- 1 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einer trockenmittelhaltigen Matrix.
- 2 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einer trockenmittelhaltigen Matrix und einer Stützschiicht.
- 25 3 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einem release liner, einer Fixiereinrichtung, einer Stützschiicht und einer trockenmittelhaltigen Matrix.
- 4 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einem release liner, einer trockenmittelhaltigen Matrix und einer darunterliegenden
- 30 Stützschiicht.
- 5 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus einer von zwei Stützschiichten umgebenen trockenmittelhaltigen Matrix.

- 6 = Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, bestehend aus dem Verbund von release liner, einer Fixiereinrichtung und einer von zwei Stützsichten umgebenen trockenmittelhaltigen Matrix.

Patentansprüche

1. Aktivierbare Trocknungsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine flächenförmige Matrix mit mindestens einem darin
5 enthaltenen regenerierbaren Trockenmittel enthält.
2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Schicht aus einem für Wasserdampf durchlässigem Material enthält.
3. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
10 daß sie zusätzlich eine haftklebende Schicht enthält.
4. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Schutzschicht enthält.
5. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Stützschiicht enthält.
- 15 6. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine Trägerschicht (release liner) enthält.
7. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die trockenmittelhaltige Matrix elastisch ist.
8. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß die trockenmittelhaltige Matrix haftklebend ist.
9. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das regenerierbare Trockenmittel aus der Gruppe CaCl_2 , CaSO_4 , Al_2O_3 , Na_2SO_4 und Polyvinylpyrrolidon ausgewählt ist.
10. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 daß die flächenförmige Matrix ein polymeres Material enthält.
11. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das regenerierbare Trockenmittel in einer Menge zwischen 0,5 und 70% in der flächenförmigen Matrix (bezogen auf das Gesamtgewicht der Matrix) enthalten ist.
- 30 12. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die darin enthaltene flächenförmige Matrix eine Höhe von zwischen etwa 50 μm und 3 mm besitzt.

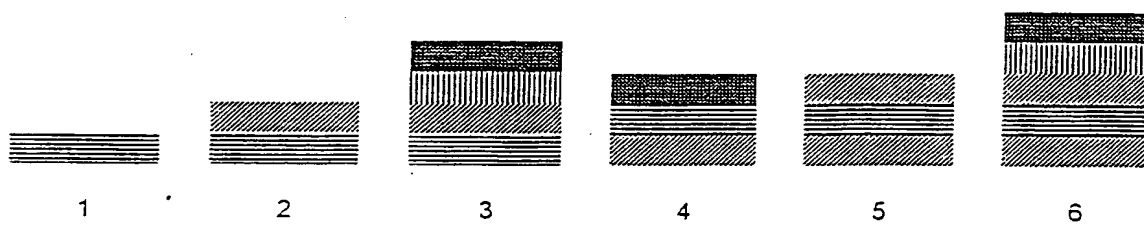
13. Verfahren zur Herstellung einer flächenförmigen Trocknungsvorrichtung, gekennzeichnet durch die Schritte:
- 5 a) Herstellen einer trockenmittelhaltigen Matrix enthaltend ein regenerierbares Trockenmittel in nicht-aktiver Form, wobei keine zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts des umgebenden Luftraums vorgenommen werden,
- 10 b) gegebenenfalls weiteren Schritten zur Herstellung einer flächenförmigen Trocknungsvorrichtung enthaltend die besagte trockenmittelhaltige Matrix, wobei bei diesen Schritten ebenfalls keine zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts des umgebenden Luftraums vorgenommen werden, und
- 15 c) anschließende Aktivierung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch Lagerung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung bei erhöhter Temperatur erfolgt.
- 20 15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch Bestrahlung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung mit Infrarotlicht erfolgt.
16. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch Bestrahlung der flächenförmigen Trocknungsvorrichtung mit Microwellen erfolgt.
- 25 17. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch zusätzliche Umluft unterstützt wird.
18. Verfahren nach Anspruche 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung zusätzlich durch einen reduzierten Außendruck unterstützt wird.
- 30 19. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung durch eine Kombination von Lagerung bei erhöhter Temperatur und / oder Bestrahlung mit Infrarotlicht und / oder





Bestrahlung mit Microwellen erfolgt, ggf. unter Einsatz der Zusatzmassnahmen zusätzliche Umluft und / oder reduzierter Außendruck.

- 5 20. Verwendung einer flächenförmigen, aktivierbaren Trocknungsvorrichtung für die Verringerung oder konstante Aufrechterhaltung eines bestimmten Feuchtigkeitsgehalts eines diese Vorrichtung umgebenden, abgeschlossenen Gasraums.
- 10 21. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der die Vorrichtung umgebende Gasraum zusätzlich einen feuchtigkeitsempfindlichen Gegenstand enthält.
22. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der feuchtigkeitsempfindliche Gegenstand ein Lebensmittel, ein Pharmakon, ein Diagnostikum, ein Medikament, eine Chemikalie oder biologisch aktivierbares Material ist.
- 15 23. Verwendung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der feuchtigkeitsempfindliche Gegenstand eine Tablette, ein Transdermales Therapeutisches System oder eine flächenförmige pharmazeutische Darreichungsform für eine orale Anwendung ist.
- 20 24. Verwendung einer flächenförmigen Trocknungsvorrichtung für die Entfernung von Molekülen organischer Lösungsmittel und / oder von Geruchsstoffen aus einem die Vorrichtung umgebenden Gasraum.
- 25 25. Verfahren zur Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts eines abgeschlossenen Gasraums und / oder Konstanthaltung eines reduzierten Feuchtigkeitsgehalts eines abgeschlossenen Gasraums, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 a) in einem ersten Schritt eine aktivierbare Trocknungsvorrichtung, die eine flächenförmige Matrix mit mindestens einem regenerierbaren Trockenmittel enthält, durch Aktivierung in den aktiven Zustand überführt wird,
- b) in einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung im aktiven Zustand in den Gasraum gegeben wird, dessen

- Feuchtigkeitsgehalt reduziert und / oder bei reduziertem Feuchtigkeitsgehalt konstant gehalten werden soll,
- 5 c) in einem weiteren Schritt der besagte Gasraum gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen wird, und
- d) in einem weiteren Schritt die aktivierbare Trocknungsvorrichtung im aktiven Zustand über einen Zeitraum von mindestens einer Stunde Feuchtigkeit aus dem luftdicht abgeschlossenen Gasraum aufnimmt.

Fig. 1:



Legende	
	Release liner
	Fixiereinrichtung
	Stützschiicht
	Trockenmittelmatrix

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D53/26 B01D53/28 B65D81/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 17711 A (CLAPHAM DAVID ; NICHOLSON ROY (GB); SMITHKLINE BEECHAM PLC (GB); TA) 30 April 1998 (1998-04-30) page 1, line 6 -page 5, line 2 page 6, line 7 - line 18	1,7, 9-11,13, 14,16, 17,19-24
X	DE 195 13 627 A (GRACE W R & CO) 14 March 1996 (1996-03-14) column 1, line 36 -column 3, line 24 -/--	1,3,8, 10,11, 13,14, 20,24

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 August 2000

Date of mailing of the international search report

11/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/02041

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 4 645 519 A (FRAIOLI ET AL.) 24 February 1987 (1987-02-24) column 1, line 49 - column 2, line 4 column 2, line 35 - line 60 column 3, line 23 - line 54 column 4, line 18 - line 28</p>	<p>1,9,11, 20,21,24</p>
P,X	<p>WO 00 06663 A (MULTISORB TECH INC) 10 February 2000 (2000-02-10) page 1, line 7 - line 9 page 2, line 24 - page 3, line 21 page 4, line 1 - line 21 page 6, line 6 - line 13; claims 1-16; figure</p>	<p>1-8,10</p>
A	<p>DE 196 46 048 A (HORSTMANN MICHAEL) 20 May 1998 (1998-05-20) cited in the application the whole document</p>	<p>1-25</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9817711 A	30-04-1998	NONE	
DE 19513627 A	14-03-1996	AU 2640295 A WO 9608541 A	29-03-1996 21-03-1996
US 4645519 A	24-02-1987	NONE	
WO 0006663 A	10-02-2000	AU 5328399 A EP 1019457 A	21-02-2000 19-07-2000
DE 19646048 A	20-05-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02041

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01D53/26 B01D53/28 B65D81/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98 17711 A (CLAPHAM DAVID ;NICHOLSON ROY (GB); SMITHKLINE BEECHAM PLC (GB); TA) 30. April 1998 (1998-04-30) Seite 1, Zeile 6 -Seite 5, Zeile 2 Seite 6, Zeile 7 - Zeile 18	1,7, 9-11,13, 14,16, 17,19-24
X	DE 195 13 627 A (GRACE W R & CO) 14. März 1996 (1996-03-14) Spalte 1, Zeile 36 -Spalte 3, Zeile 24 -/-	1,3,8, 10,11, 13,14, 20,24

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02041

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 645 519 A (FRAIOLI ET AL.) 24. Februar 1987 (1987-02-24) Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 4 Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 60 Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 54 Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 28	1,9,11, 20,21,24
P,X	WO 00 06663 A (MULTISORB TECH INC) 10. Februar 2000 (2000-02-10) Seite 1, Zeile 7 - Zeile 9 Seite 2, Zeile 24 - Seite 3, Zeile 21 Seite 4, Zeile 1 - Zeile 21 Seite 6, Zeile 6 - Zeile 13; Ansprüche 1-16; Abbildung	1-8,10
A	DE 196 46 048 A (HORSTMANN MICHAEL) 20. Mai 1998 (1998-05-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-25

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02041

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9817711	A	30-04-1998	KEINE		
DE 19513627	A	14-03-1996	AU	2640295 A	29-03-1996
			WO	9608541 A	21-03-1996
US 4645519	A	24-02-1987	KEINE		
WO 0006663	A	10-02-2000	AU	5328399 A	21-02-2000
			EP	1019457 A	19-07-2000
DE 19646048	A	20-05-1998	KEINE		

THIS PAGE BLANK (USPTO)